



Arduino CURSUS

door Willy - w2@skynet.be , 09-juni-2017

OVERZICHT (I)

- historiek
- wat is een microcontroller
- het bordje : Arduino UNO
- wat basis electronica
- de programmeeromgeving (IDE).

OVERZICHT (2)

- de taal : C / C++
- oefeningen : LED laten knipperen , een drukknop inlezen enz.
- gevorderde code : serieel data versturen , I2C , SPI , A/D conversie , PWM , interrupts ...

Historiek

- 2004 (2005) - Italie - oa. Massimo Banzi
- nood aan eenvoudige en betaalbare microcontroller electronica voor studenten en ze kozen voor een ATMEL AVR processor .
- zowel de hardware als de software zijn open-source.
- te programmeren via de USB poort v/e PC , Mac , Linux (zie oa. de boot-loader).

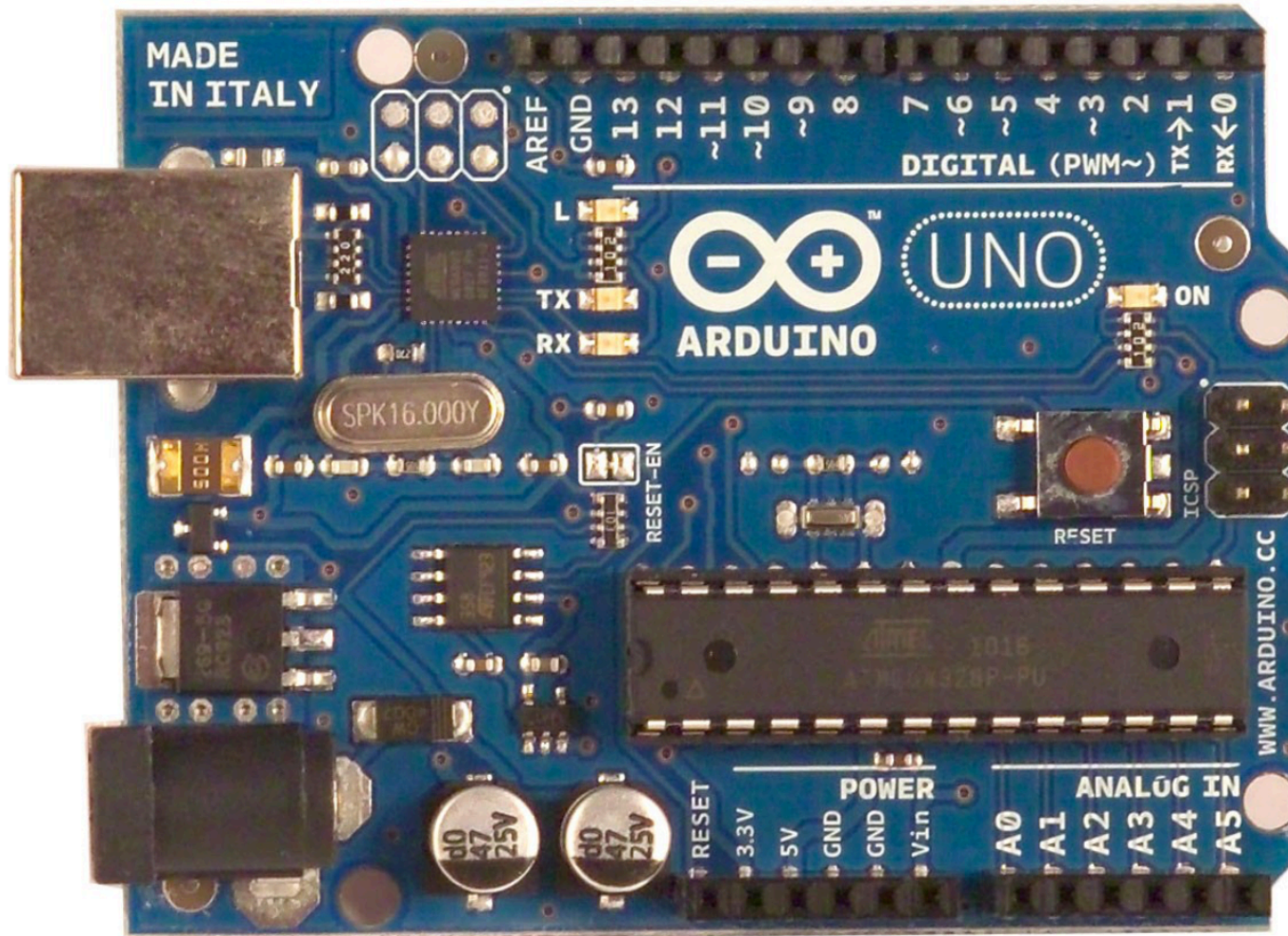
Microcontroller (I)

- klein computersysteem op 1 chip , vb. om sturingen te doen.
- veel Input/Output poorten
- ingebouwde Timers/Counters
- I/O voor A/D conversie , seriele poorten , I2C , SPI
- flash geheugen (voor het programma) en RAM

Microcontroller (2)

- in alle formaten qua kloksnelheid , opslagcapaciteit , speciale periferie zoals :
ethernet , CAN bus , D/A enz...
- klein , vb. de Tiny85 van Atmel heeft slechts 8 pinnen
- low power , vb. de MSP430 reeks van Texas Instruments.
- heel krachtig : STM32 reeks met ARM processoren

Arduino UNO



Specificaties - Arduino UNO bord

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-9V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) (0.5 KB used by bootloader)
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

Specificaties - ATmega328P chip

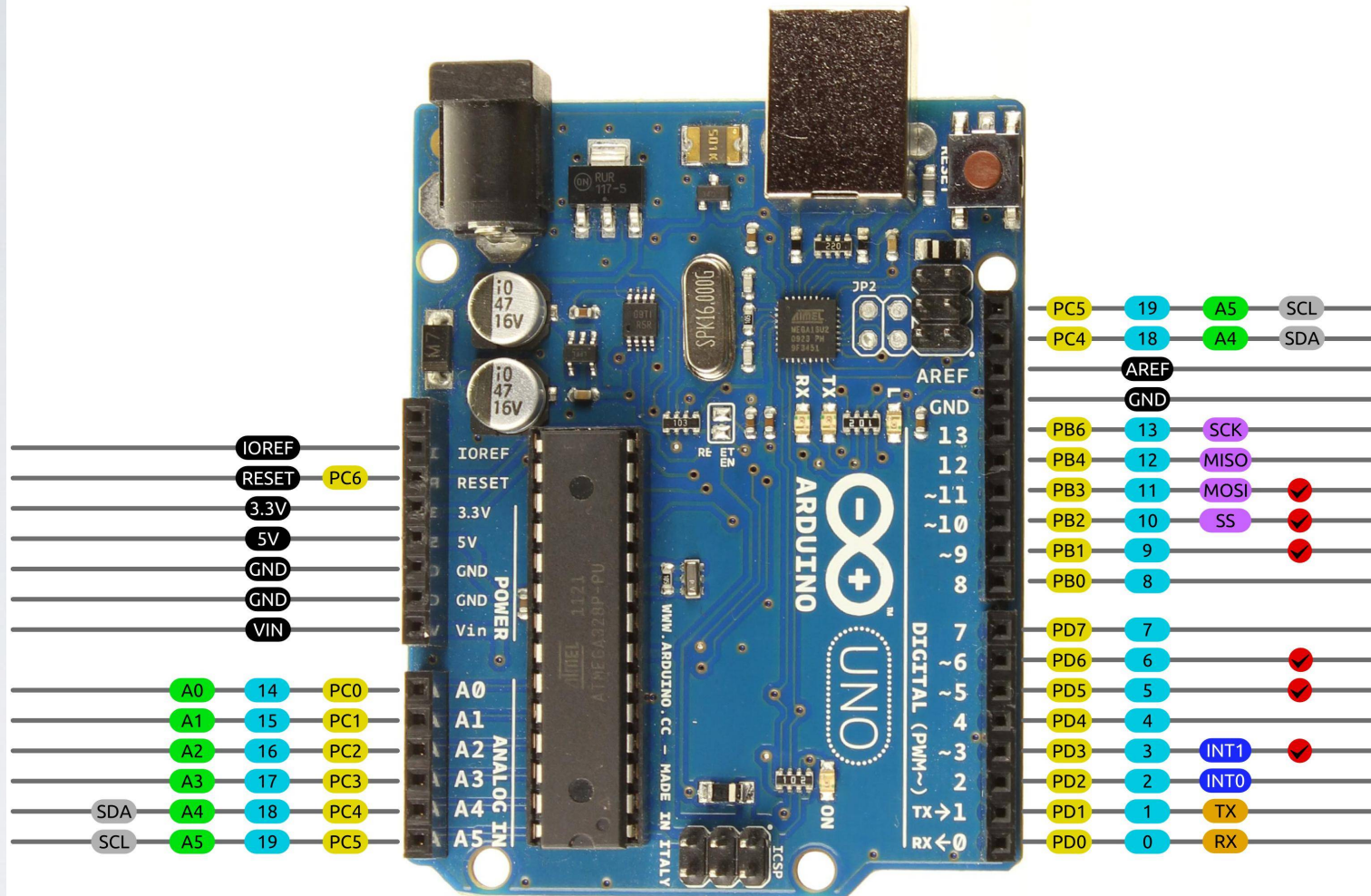
Configuration Summary

Features	ATmega328/P
Pin Count	28/32
Flash (Bytes)	32K
SRAM (Bytes)	2K
EEPROM (Bytes)	1K
General Purpose I/O Lines	23
SPI	2
TWI (I ² C)	1
USART	1
ADC	10-bit 15kSPS
ADC Channels	8
8-bit Timer/Counters	2
16-bit Timer/Counters	1

LET wel !

- een aantal pinnen hebben een dubbele functie , vb. A4 en A5 (analoge ingangen) kunnen ook dienen als SDA en SCL voor de I2C bus.

Arduino Uno R3 Pinout



AVR DIGITAL ANALOG POWER SERIAL SPI I2C PWM INTERRUPT

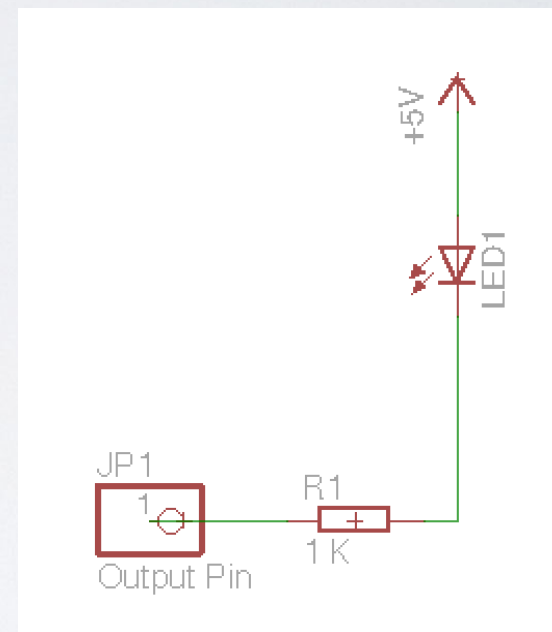
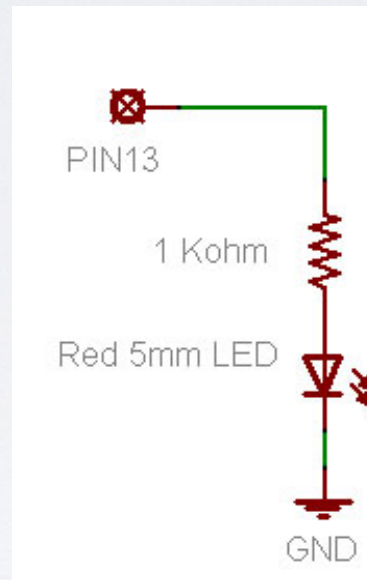
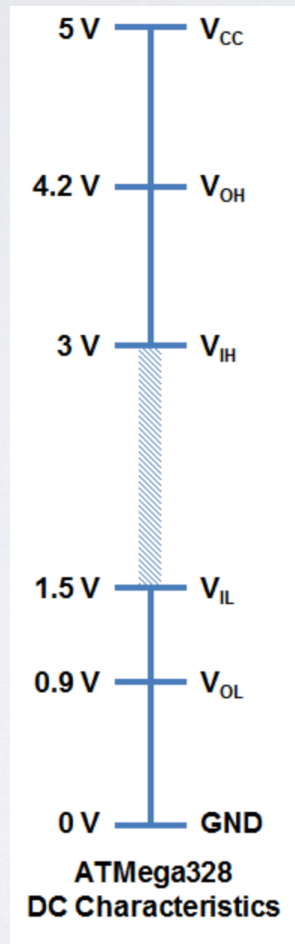
Enkele andere ARDUINO borden

- Mega - ATmega2560 chip
- Mini - 328P chip
- Nano - 328P chip
- Zero
- Ethernet
- veel opsteekbordjes - de zogenaamde SHIELDS

Wat basis electronica

- de Arduino UNO werkt met 5 V logica , “0” = 0 tot 1,5 V , “1” = 3 tot 5 V
- de wet van OHM : $U = I \times R$, met U in Volt , R in Kohm en I in mA.
- vb. rode LED via 1 K naar een logische “1” , dan loopt er ongeveer 3 mA. door de LED

Logische niveau's



enkele nuttige links

- <https://www.arduino.cc> , vb. om de software te downloaden voor PC , MAC of LINUX.

Vervolg

- vrijdag 23 juni - de Arduino IDE , wat C/C++ en een eerste programma
- vrijdag 30 juni - ????